

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP200 4 / 0 0 3 8 3 6

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.I(a) OR (b)



(11.05.2004)

REC'D 10 JUN 2004
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 203 06 257.4

Anmeldetag: 17. April 2003

Anmelder/Inhaber: KUKA Schweisanlagen GmbH,
86165 Augsburg/DE

Bezeichnung: Bearbeitungsvorrichtung

IPC: B 25 J 18/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 22. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
im Auftrag

Aぐurks

Anmelder: KUKA Schweissanlagen GmbH
Blücherstraße 144
86165 Augsburg

Vertreter: Patentanwälte
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke
Schwibbogenplatz 2b
86153 Augsburg / DE

Datum: 17.04.2003

Akte: 772-997 er/ge

BESCHREIBUNG

Bearbeitungsvorrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsvorrichtung für Bauteile, insbesondere Karosseriebauteile, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Derartige Bearbeitungsvorrichtungen sind aus der Praxis z.B. als Schweißroboter bekannt. Sie bestehen aus einer mehrachsigen Transporteinrichtung in Form eines Gelenkarmroboters und einem Werkzeug, z.B. einem Schweißwerkzeug. Aus der Praxis ist es bei Bearbeitungsstationen für Karosseriebauteile, insbesondere sogenannten Geostationen oder Framingstationen zum Heften der Karosseriebauteile ferner bekannt, zum Spannen der Bauteile stationäre oder bewegliche seitliche Spannrahmen zu verwenden, die mit mehreren Spannwerkzeugen ausgerüstet sein können. Diese Spannrahmen können allerdings nur außen an der Fahrzeugkarosserie bzw. den Karosseriebauteilen angesetzt werden, so dass dementsprechend nur ein äußeres Spannen möglich ist. Hierauf muss bei der Konstruktion der Karosserie und der Konzeption des Fertigungsprozesses Rücksicht genommen werden. Zudem wird die Zugänglichkeit der Bauteile für externe Schweißroboter oder dgl. eingeschränkt. Ein innenseitiges Spannen von Karosseriebauteilen ist nicht möglich.

30 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine bessere Bearbeitungstechnik aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

35 Die beanspruchte Bearbeitungsvorrichtung hat den Vorteil, dass sie einen multifunktionalen Einsatzbereich hat. Sie bildet einen sogenannten Multiroboter, der verschiedenste Tätigkeiten an unterschiedlichen Orten und insbesondere

Füge-, Spann- oder Bearbeitungsstellen der Karosseriebauteile durchführen kann. Hierdurch ist es zudem möglich, mehrere Fügeprozesse an der Innenseite der Fahrzeugkarosserie oder der Bauteile durchzuführen.

5 Insbesondere ist es möglich, eine Fahrzeugkarosserie innenseitig zu spannen.

Der Multiroboter hat den Vorteil, dass jede Bearbeitungseinheit mit ihrem Werkzeug frei programmiert
10 werden kann. Hierdurch können viele unterschiedliche Funktionen unabhängig voneinander vom Multiroboter bzw. seiner Bearbeitungseinheiten ausgeführt werden. Dies hat zudem den Vorteil, dass für alle zu fertigenden Fahrzeugkarosserien nur noch eine einzige Spannvorrichtung benötigt wird, die bei einem Typenwechsel lediglich eine
15 andere Programmierung braucht.

Die am Multiroboter angeordneten mehrachsigen Bearbeitungseinheiten können Dank ihrer beliebig wählbaren
20 Mehrachsigkeit einen sehr großen Arbeitsbereich haben. Auch eine entsprechend angepasste Formgebung des Trägers ist hierfür hilfreich. Der Einsatz von Kleinrobotern, vorzugsweise in Form von kleinen Gelenkarmrobotern mit sechs oder mehr Achsen, ist hierbei besonders vorteilhaft,
25 zumal für diese Ausführung der Bearbeitungsvorrichtungen auf Standardkomponenten zurückgegriffen werden kann. Über eine hochflexible Mehrachsigkeit mit sechs oder mehr Achsen, z.B. einer siebten Teleskopachse für die Roboterhand, können auch für einen Typenwechsel der
30 Bauteile alle kinematischen Erfordernisse erfüllt werden. Bei den beanspruchten Kleinrobotern ist nicht einmal eine Ortsänderung am Träger erforderlich. Bei einfacheren Bearbeitungseinheiten kann eine Ortsveränderung und Ummontierung am Träger alternativ stattfinden.

Ferner ist es möglich, eine Bearbeitungsstation, z.B. eine Geostation oder eine Framingstation, mit ein oder mehreren dieser Multiroboter auszurüsten, was besondere Vorteile für die Zugänglichkeit der Karosseriebauteile bietet.

5 Durch eine innenseitige Spanntechnik kann der Spannaufwand auf der Außenseite der Karosseriebauteile verringert werden, was die Zugänglichkeit der Karosserie für andere Bearbeitungs- oder Prozessvorrichtungen, z.B. Schweißroboter oder dergleichen, verbessert und erleichtert. Zudem lassen sich über die mehrachsigen Kleinroboter Schweißprozesse oder andere Fügeprozesse an der Karosserieinnenseite leichter und besser durchführen. Zu diesem Zweck kann der Multiroboter den Träger mit den Kleinrobotern in geeigneter Weise im Innenraum der Karosserie platzieren. Für die Kleinroboter besteht eine verbesserte Zugänglichkeit auch zu verborgenen oder schwer erreichbaren, innen liegenden Bauteilstellen, zu denen ein extern angeordneter Schweißroboter oder dergleichen kaum gelangen kann.

20 In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

25

30

35

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

5 Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer Bearbeitungsstation mit einem Multiroboter,

Figur 2: eine Seitenansicht des Multiroboters,

10 Figur 3: eine Draufsicht des Multiroboters von Figur 2 und

Figur 4 und 5: Seiten- und Rückansicht eines Kleinroboters.

15

Figur 1 zeigt eine Bearbeitungsstation (1) für Bauteile (2), die eine beliebig geeignete Ausbildung haben kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine
20 Geostation oder Framingstation für Karosseriebauteile (2), zum Beispiel Seitenwänden und Bodengruppe, die auf einer Palette oder einem anderen geeigneten Träger mittels eines nicht dargestellten Förderers in die Bearbeitungsstation (1) gebracht und hier in bearbeitungsgerechter Lage exakt
25 positioniert werden. Die Bearbeitungsstation (1) kann Teil einer größeren Fertigungsanlage sein und hierbei in eine von mehreren Stationen gebildete Transferlinie integriert sein.

30 Zum Spannen der Karosseriebauteile (2) in der Bearbeitungsstation (1) können ein oder mehrere äußere Spannrahmen (4), zum Beispiel die in Figur 1 gezeigten beiden Seitenrahmen vorhanden sein, die am Stationsgestell (3) oder alternativ an der Palette in geeigneter Weise und
35 mit genauer Positionierung angedockt werden.

In der Bearbeitungsstation (1) sind mehrere Bearbeitungsvorrichtungen (5,12) vorhanden. Dies können zum Beispiel Prozessvorrichtungen, insbesondere die dargestellten Schweißroboter (12) sein, die extern und seitlich neben den Karosseriebauteilen (2) und den Spannrahmen (4) angeordnet sind. Die Schweißroboter (12) sind vorzugsweise als Gelenkarmroboter mit sechs oder mehr Achsen, gegebenenfalls auch linearen Zusatzachsen, ausgebildet. Die Roboter (12) tragen geeignete Werkzeuge, zum Beispiel Schweißvorrichtungen, die aber auch in beliebig anderer geeigneter Weise ausgebildet sein können.

In der Bearbeitungsstation (1) ist mindestens eine besondere Bearbeitungsvorrichtung (5) in Form eines sogenannten Multiroboters angeordnet. Der Multiroboter (5) besteht aus einer Transporteinrichtung (6), die vorzugsweise als Transportroboter ausgebildet ist. Dies ist vorzugsweise ein Gelenkarmroboter mit sechs Achsen. Der Transportroboter (6) kann hierbei zum Beispiel als Portalroboter hängend am Stationsgestell (3) angeordnet sein und befindet sich dadurch an zentraler Stelle oberhalb der Transferlinie und kann somit auch mittig und in Richtung der Längsachse der Karosseriebauteile (2) ausgerichtet sein. Alternativ kann die Transporteinrichtung (6) in beliebig anderer geeigneter Weise, zum Beispiel als mehrachsige Lineareinheit ausgebildet sein. Die Achsenzahl kann ebenfalls variieren. Vorteilhaft sind mindestens zwei unabhängig voneinander bewegliche Achsen.

Die Transporteinrichtung (6) trägt eine angedockte Vielarmeinheit. Diese besteht aus mindestens einem Träger (7), an dem ein oder mehrere mehrachsige Bearbeitungseinheiten (8,9) mit jeweils mindestens einem Werkzeug (11) angeordnet sind.

Der Träger (7) ist mit einem geeigneten Anschluss der Transporteinrichtung (6), vorzugsweise der Roboterhand (13) des Transportroboters, lösbar verbunden. Hier kann insbesondere eine Wechselkupplung angeordnet sein, die einen automatischen Tausch des Trägers (7) gegen einen anderen Träger oder ein anderes Werkzeug ermöglicht. Der Träger (7) kann ein- oder mehrteilig sein. Er hat eine beliebig geeignete und an die Bearbeitungsaufgabe angepasste Form. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist er als im Wesentlichen gerader Tragbalken ausgebildet. Der Träger (7) kann alternativ eine ein- oder mehrmals abgewinkelte Form haben. In weitere Abwandlung kann er auch als Platte oder Rahmen ausgebildet sein.

15 Die Bearbeitungseinheiten (8,9) sind fest oder lösbar mit dem Träger (7) verbunden. Sie haben mindestens zwei getrennte Bewegungssachsen und können eine beliebig geeignete konstruktive Gestaltung haben. Die Bearbeitungseinheiten (8,9) können an verschiedenen Seiten des Trägers (7) angeordnet sein. An dem Tragbalken (7) des Ausführungsbeispiels sind an den gegenüber liegenden Vertikalseiten mit einem im Axialrichtung des Trägers (7) bestehenden Versatz zueinander angeordnet. In der gezeigten Ausführungsform gibt es in der Draufsicht von Figur 3 drei linke Bearbeitungseinheiten (8) und drei rechte Bearbeitungseinheiten (9), die jeweils in gleichmäßigen Abständen verteilt angeordnet sind und zwischen linker und rechter Trägerseite auf Lücke gesetzt sind.

30 Die Bearbeitungseinheiten (8,9) sind vorzugsweise als Kleinroboter ausgebildet. Hierbei handelt es sich um sechsachsige Gelenkarmroboter im Miniformat, die zum Beispiel eine Traglast von 2 bis 10 kg und eine Bauhöhe h von ca. 65 cm haben. Figur 4 und 5 zeigen solche Kleinroboter (10). Hierbei handelt es sich um sechsachsige Gelenkarmroboter, die ein stationär am Träger (7)

befestigtes Gestell (14), ein hierauf schwenkbar gelagertes Karussell (15), eine an diesem drehbar gelagerte Schwinge (16) und einen am Schwingenende schwenkbar gelagerten Ausleger (17) aufweisen. Am 5 Auslegerende ist eine dreiachsige Roboterhand (13) angeordnet, die das Werkzeug (11) trägt. Hierbei kann ebenfalls eine automatische Wechselkupplung zwischen Roboterhand (13) und Werkzeug (11) vorhanden sein. Der gezeigte Kleinroboter (10) kann Zusatzachsen besitzen, zum 10 Beispiel eine siebte lineare Teleskopachse für die Roboterhand (13), die eine Ausfahrbewegung gegenüber dem Ausleger (17) ermöglicht. Außerdem kann eine Linearachse zwischen dem Gestell (14) und dem Träger (7) vorhanden sein, die eine lineare Verschiebung des gesamten 15 Kleinroboters (10) ermöglicht. Die Antriebe (18) des Kleinroboters (10) sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Die Werkzeuge (11) können von beliebig geeigneter Art 20 sein. Vorzugsweise handelt es sich um Fügewerkzeuge, zum Beispiel Spannwerkzeuge, Schweißwerkzeuge, Klebewerkzeuge oder dergleichen. Die Bearbeitungseinheiten (8,9) und ihre Werkzeuge (11) sind einzeln und getrennt voneinander programmierbar. Ihre Steuerung erfolgt vorzugsweise von 25 der Transporteinrichtung (6) aus. Sie werden auch von der Transporteinrichtung (6) mit Energie und anderen Betriebsmitteln über den Träger (7) versorgt.

In der Bearbeitungsstation (1) kann der Multiroboter (5) 30 in verschiedener Weise eingesetzt werden. Er kann zum Beispiel mit seiner angedockten Vielarmeeinheit, dass heißt dem Träger (7) und den Kleinrobotern (10), durch einen Fensterausschnitt oder eine andere Öffnung in den Innenraum der Fahrzeugkarosserie (2) einfahren. Hierbei 35 können die Kleinroboter (10) mit ihren Werkzeugen (11) eingeklappt sein, um möglichst wenig Platz zu beanspruchen. Der Transportroboter (6) positioniert dann

den Träger (7) mit den Kleinrobotern (10) an einer vorbestimmten Ausgangsposition im Karosserieinnenraum. Anschließend kann jeder Kleinroboter (10) in seine vorprogrammierte Stellung ausfahren und dem ihm zugewiesenen Prozess durchführen. Die Kleinroboter (10) können hierbei unterschiedliche Prozesse, zum Beispiel einen Spann- und einen Schweißprozess durchführen. Durch die Vielarmeinheit ist es möglich, auch im Innenraum der Fahrzeugkarosserie (2) Spannaufgaben zu erledigen.

10

Nach Beendigung des Handhabungs- und/oder Bearbeitungsprozesses können die Kleinroboter (10) mit ihren Werkzeugen (11) wieder eingeklappt und mit samt dem Träger (7) aus der Fahrzeugkarosserie (2) entfernt werden.

15

Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Die Bearbeitungsvorrichtung (5) kann mehrfach an der Bearbeitungsstation (1) vorhanden sein. Sie kann hierbei andere Positionen einnehmen und zum Beispiel seitlich und stehend angeordnet sein. Die Zahl und Anordnung der Bearbeitungseinheiten (8,9) am Träger (7) kann variieren. Gleiches gilt für die konstruktive Ausbildung und auch die Steuerung der

20

Bearbeitungseinheiten (8,9). Dies können ferngesteuerte

25

Bewegungseinheiten mit zwei oder mehr Achsen sein, die zum Beispiel über Bowdenzüge am Träger (7) betätigt und verstellt werden. Deren Antrieb erfolgt über eine geeignete Stellvorrichtung an der Transporteinrichtung (6) oder am Träger (7). Die Bearbeitungseinheiten (8,9) und

30

gegebenenfalls ihre Werkzeuge (11) können frei programmierbare Oberflächen haben und gegebenenfalls einen Memory-Effekt besitzen. Sie können ferner mit einer flexiblen Kunststoffschicht überzogen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Bearbeitungsstation, Geostation
- 2 Bauteil, Karosserieteil
- 5 3 Stationsgestell
- 4 Spannrahmen
- 5 Bearbeitungsvorrichtung, Multiroboter
- 6 Transporteinrichtung, Transportroboter
- 7 Träger
- 10 8 Bearbeitungseinheit, links
- 9 Bearbeitungseinheit, rechts
- 10 Kleinroboter
- 11 Werkzeug, Spannwerkzeug
- 12 Prozessvorrichtung, Schweißroboter
- 15 13 Roboterhand
- 14 Gestell
- 15 Karussell
- 16 Schwinge
- 17 Ausleger
- 20 18 Antrieb

h Bauhöhe Kleinroboter

25

30

35

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1.) Bearbeitungsvorrichtung für Bauteile (2), insbesondere Karosseriebauteile, mit einer mehrachsigen Transporteinrichtung (6) und mindestens einem Werkzeug (11), dadurch
5 g e k e n n z e i c h n e t, dass an der Transporteinrichtung (6) mindestens ein Träger (7) mit ein oder mehreren mehrachsigen
10 Bearbeitungseinheiten (8,9) mit mehreren Werkzeugen (11) angeordnet ist.
- 2.) Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch
15 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Transporteinrichtung (6) als mehrachsiger Transportroboter ausgebildet ist.
- 3.) Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
20 Bearbeitungseinheiten (8,9) als mehrachsige Kleinroboter (10) ausgebildet sind.
- 4.) Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
25 Bearbeitungseinheiten (8,9) an verschiedenen Seiten des Trägers (7) angeordnet sind.
- 5.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
30 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Bearbeitungseinheiten (8,9) einzeln steuerbar sind.
- 6.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
35 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Bearbeitungseinheiten (8,9) von der Transporteinrichtung (6) aus steuerbar sind.

7.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass der Träger (7) als
im wesentlichen gerader Tragbalken ausgebildet ist.

5

8.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Kleinroboter
10 (10) als sechsachsige Gelenkarmroboter ausgebildet sind.

15

9.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Bearbeitungseinheiten (8,9) an verschiedenen Seiten
des Trägers (7) versetzt zueinander angeordnet sind.

20

10.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Bearbeitungseinheiten (8,9) austauschbare Werkzeuge
(11) tragen.

25

11.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Werkzeuge (11)
der Bearbeitungseinheiten (8,9) zumindest teilweise
als Fügewerkzeuge ausgebildet sind.

30

12.) Bearbeitungsstation zum Bearbeiten von Bauteilen
(2), insbesondere zum Fügen von Karosseriebauteilen,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Bearbeitungsstation (1) ein oder mehrere
35 Bearbeitungsvorrichtungen (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 angeordnet sind.

13.) Bearbeitungsstation nach Anspruch 12, dadurch
gekennzeichnet, dass die
Bearbeitungsvorrichtung(en) (5) an einem
Stationsgestell (3) angeordnet ist/sind.

5

14.) Bearbeitungsstation nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die
Bearbeitungsvorrichtung(en) (5) als Portalroboter
ausgebildet ist/sind.

10

15

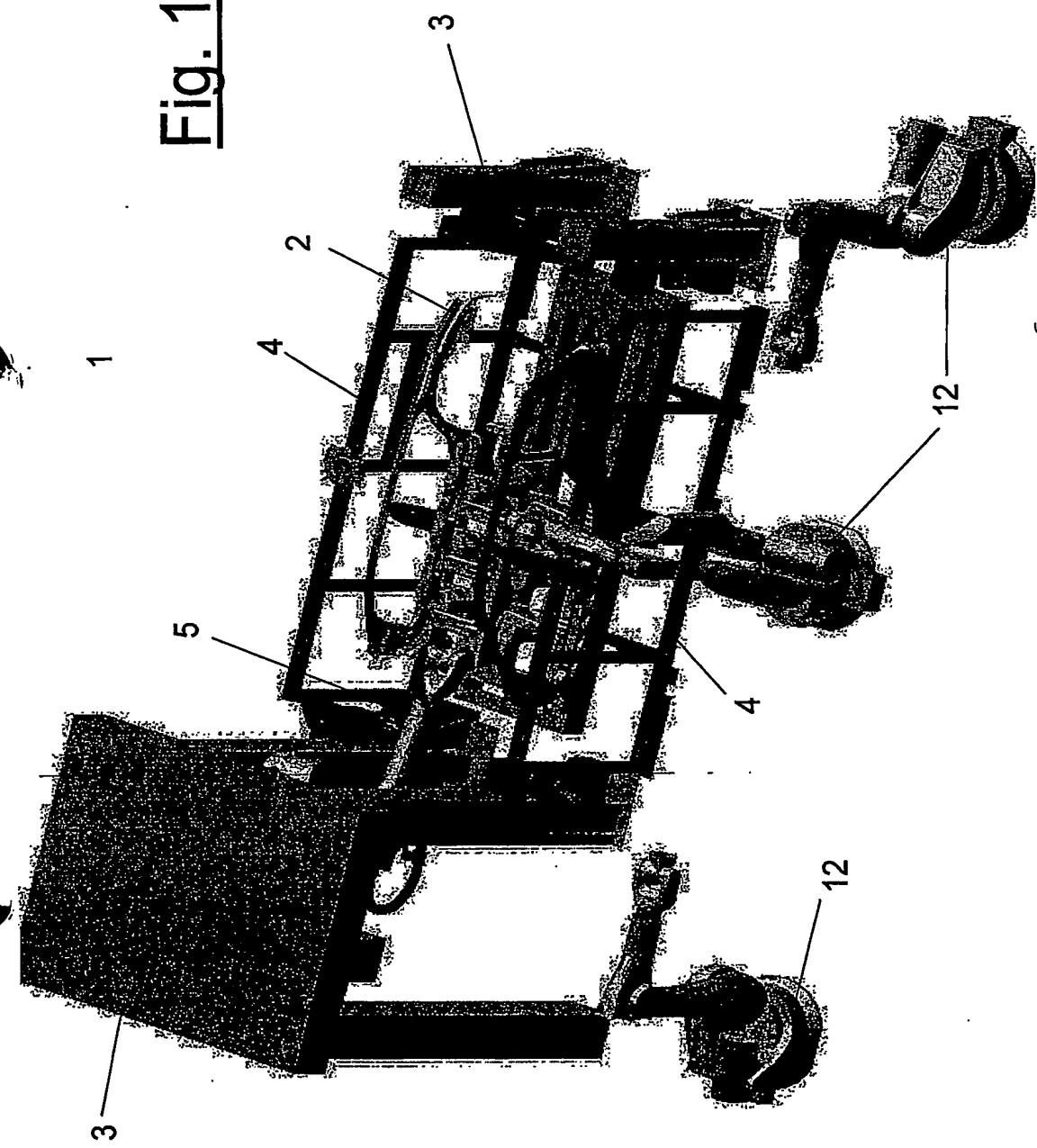
20

25

30

35

Fig. 1



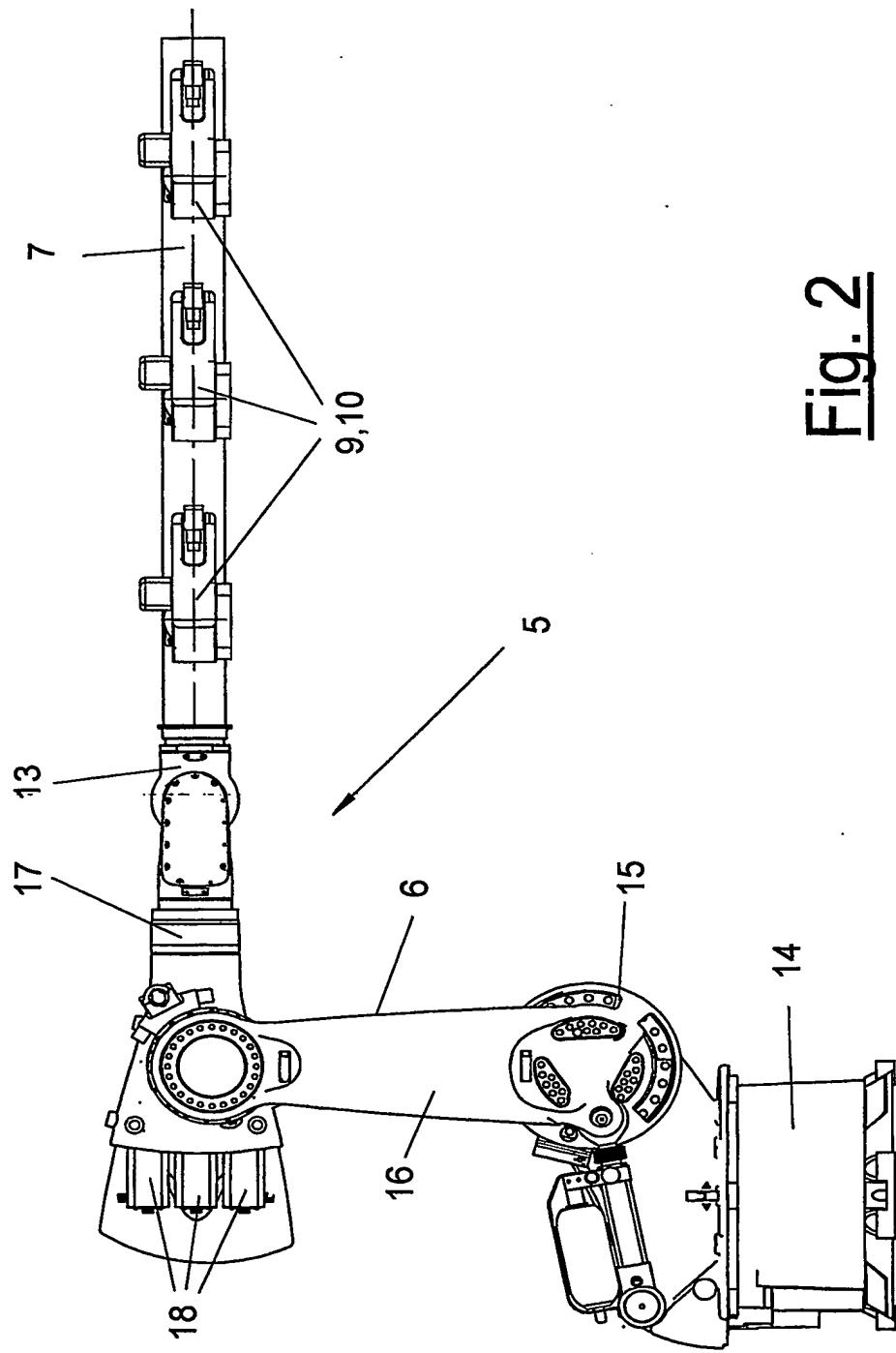


Fig. 2

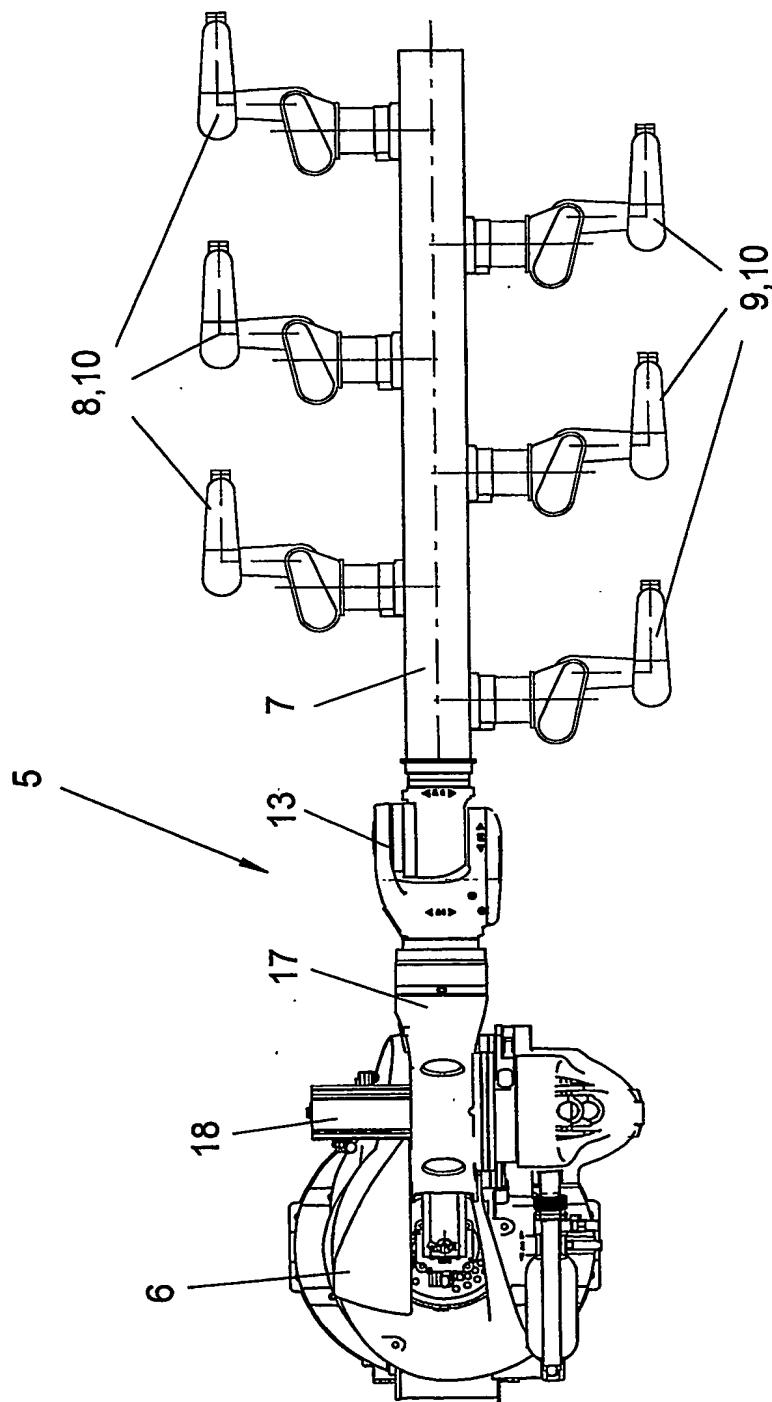


Fig. 3

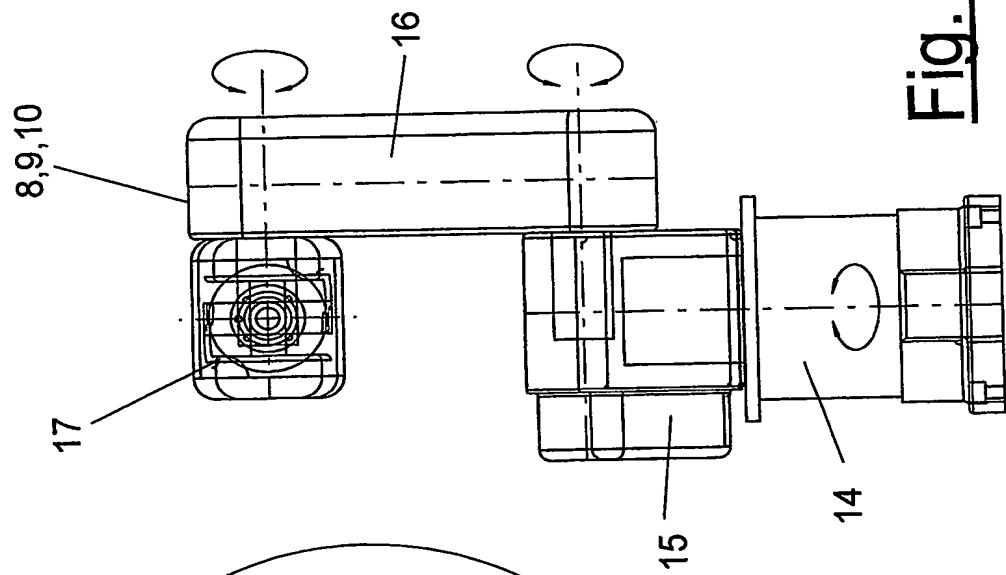


Fig. 5

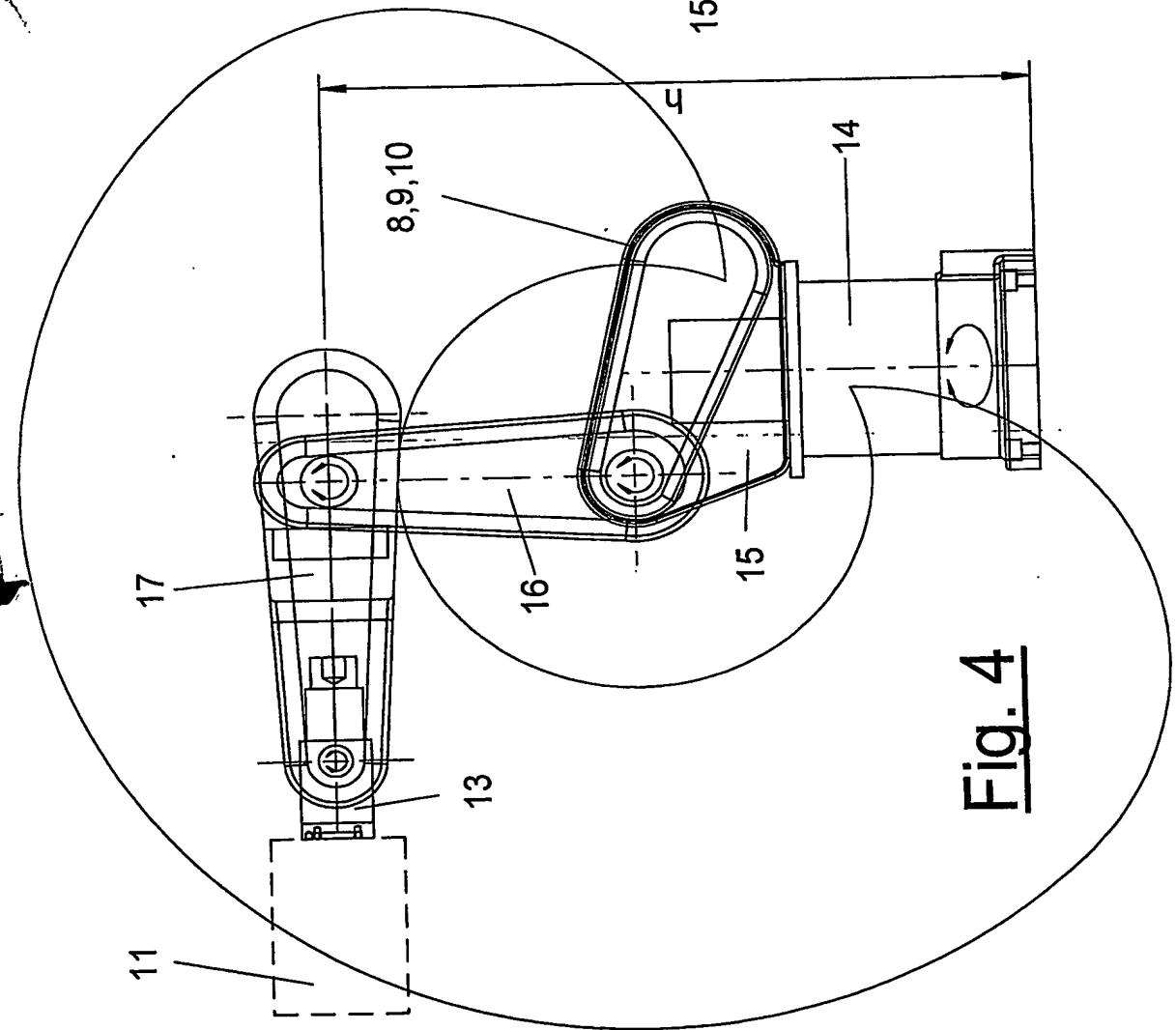


Fig. 4